

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-083833
 (43)Date of publication of application : 31.03.1998

(51)Int.Cl.

H01M 10/40
 H01M 2/22
 H01M 2/26
 H01M 2/30

(21)Application number : 08-236510
 (22)Date of filing : 06.09.1996

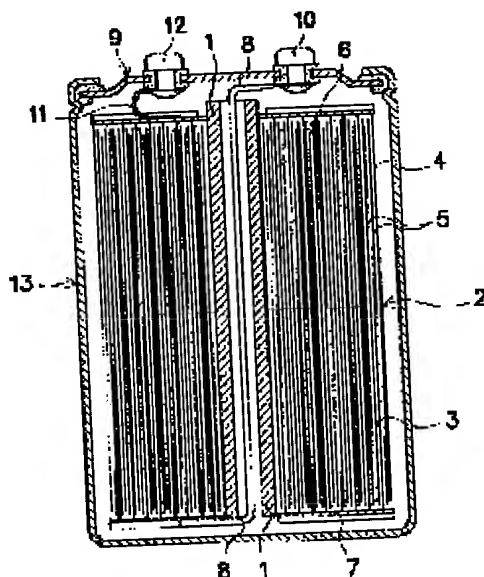
(71)Applicant : JAPAN STORAGE BATTERY CO LTD
 (72)Inventor : YOSHIDA HIROAKI

(54) SECONDARY BATTERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a lead material front occupying a space in a battery even in the case both of cathode and anode terminals are projected out of an upper end part and provide a battery with little deterioration of electricity collecting efficiency by connecting a lower part current collector plate for collecting electricity from electricity generating elements with a terminal in the upper end part through a lead material penetrating a hollow axial core.

SOLUTION: An electricity generating element 2 is constituted by rolling a strip-like cathode 3 and anode 4 on a hollow axial core 1 formed of an insulator while sandwiching a strip-like separator 5 between them and housed in a single cell tank 13. An upper part current collector plate 6 welded with the anode 4 in the upper end face of the electricity generating element 2 is connected with an anode terminal 12 of a battery cover 9 directly or through a lead material 11. Meanwhile, a lower part electricity collector plate 7 welded with the cathode 3 in the lower end face of the electricity generating element 2 is connected with a cathode terminal 10 of the battery cover 9 through a lead material 8 penetrating the hollow part of the axial core 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 1 0 - 8 3 8 3 3

(43)公開日 平成 1 0 年 (1 9 9 8) 3 月 3 1 日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H01M 10/40			H01M 10/40	Z
2/22			2/22	B
2/26			2/26	A
2/30			2/30	B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平 8 - 2 3 6 5 1 0

(22)出願日 平成 8 年 (1 9 9 6) 9 月 6 日

(71)出願人 0 0 0 0 0 4 2 8 2

日本電池株式会社

京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
1 番地

(72)発明者 吉田 浩明

京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1 番地
日本電池株式会社内

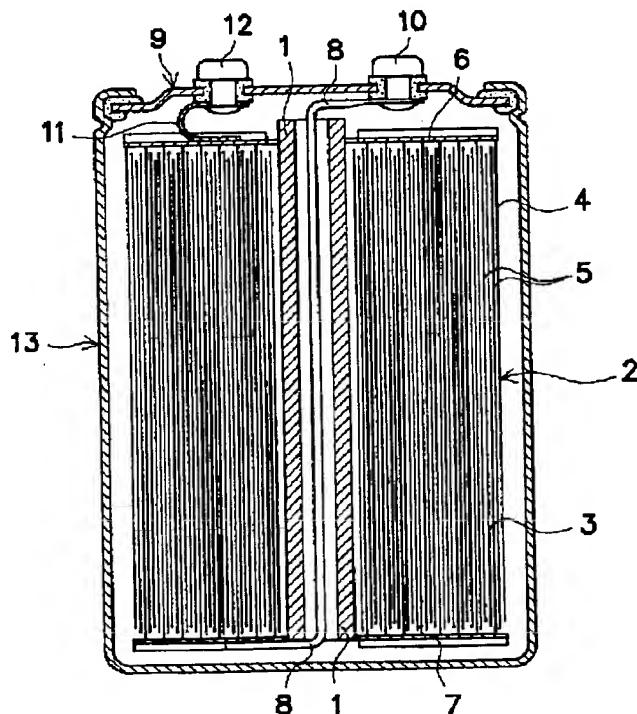
(74)代理人 弁理士 河▲崎▼ 貞樹

(54)【発明の名称】 二次電池

(57)【要約】

【課題】 上端の電池蓋 9 に正極 3 と負極 4 を併設することができ、正極 3 を下部集電板 7 を介して下端から上端に引き出すリード材が電池内スペースを占有することがなく集電効率も低下しない二次電池を提供する。

【解決手段】 発電素子 2 の負極 4 は、上端側の上部集電板 6 で集電して負極端子 1 2 に接続し、発電素子 2 の正極 3 は、下端側の下部集電板 7 で集電して、中空の軸芯 1 内に通したリード線 8 を介し、又は、導電性の軸芯 1 を介して上端部に引き出し正極端子 1 0 に接続する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中空状の絶縁体からなる軸芯を中心に、正負両極の帯状の電極が帯状のセパレータを介して巻回された発電素子を単電池槽内に収納し、

この発電素子の上端面でいずれか一方の電極に溶着された上部集電板を直接又はリード材を介して単電池槽の上端面に突設した一方の極端子に接続し、

この発電素子の下端面で他方の電極に溶着された下部集電板を、軸芯の中空部に通したリード材を介して、単電池槽の上端面に突設した他方の極端子に接続したことを特徴とする二次電池。

【請求項 2】 導電性の軸芯を中心に、正負両極の帯状の電極が帯状のセパレータを介して巻回された発電素子を単電池槽内に収納し、

この発電素子の上端面でいずれか一方の電極に溶着された上部集電板を直接又はリード材を介して単電池槽の上端面に突設した一方の極端子に接続し、

この発電素子の下端面で他方の電極に溶着された下部集電板を軸芯の下端部に接続すると共に、この軸芯の上端部を直接又はリード材を介して単電池槽の上端面に突設した他方の極端子に接続したことを特徴とする二次電池。

【請求項 3】 前記他方の電極を正極とし、この正極に下部集電板を介して接続される導電性の軸芯をアルミニウム又はアルミニウムを主体とする合金によって構成するとともに、有機電解液を用いたことを特徴とする請求項 2 に記載の二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、正極と負極をセパレータを介して巻回した巻回型の発電素子を備えた二次電池に関する。

【0002】

【従来の技術】 巻回型の二次電池は、図 5 に示すように、正極 3 と負極 4 をセパレータ 5 を介して巻回することにより発電素子 2 を形成する。これらの正極 3 とセパレータ 5 と負極 4 は、それぞれ少しずつ上下にずらして巻回することにより、例えば発電素子 2 の上端側には巻回された正極 3 の帯状の上辺のみを突出させ、下端側には巻回された負極 4 の帯状の下辺のみを突出させるようにする。そして、図 6 に示すように、この発電素子 2 の上端面に上部集電板 6 を配置して、この上部集電板 6 を上端側に突出した正極 3 の上辺の複数箇所にスポット溶接すると共に、発電素子 2 の下端面に下部集電板 7 を配置して、この下部集電板 7 を下端側に突出した負極 4 の下辺の複数箇所にスポット溶接する。なお、発電素子 2 は、棒状の軸芯を中心部に配置して、これに正極 3 とセパレータ 5 と負極 4 を巻回する場合もある。

【0003】 従来の一般的な二次電池は、図 7 に示すように、上記集電板 6、7 を溶着した発電素子 2 を電池ケ

ース 1 3 内に収納し、下部集電板 7 のリード片 1 4 をこの電池ケース 1 3 の底面内側にスポット溶接すると共に、上部集電板 6 をリード片 1 1 を介して電池蓋 9 に裏面に接続する。なお、下部集電板 7 のリード片 1 4 をスポット溶接する際には、発電素子 2 の中央の開口部を通して溶接電極を挿入すればよい。そして、電池ケース 1 3 内に電解液や非水電解質を充填し、絶縁体を介して電池蓋 9 をこの電池ケース 1 3 に装着することにより電池を完成する。従って、この二次電池は、電池蓋 9 に突設された突起が正極端子 1 0 となり、通常は電池ケース 1 3 の底面が負極端子 1 2 となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、電気自動車等に用いられる大型大容量の二次電池では、この電池の上端側の電池蓋 9 に正極端子 1 0 と負極端子 1 2 が共に並んで併設されている方が、配線の接続等の作業に便利でありメンテナンス性が向上する。ここで、小出力用の二次電池の場合には、上記下部集電板 7 から細いリード線を引き出して発電素子 2 の外側を通し、電池蓋 9 に別個併設した負極端子 1 2 に接続することは可能である。しかし、電気自動車等に用いる 1 0 0 ~ 4 0 0 W h 級の大出力の二次電池の場合には、負極端子 1 2 に接続するリード線に断面積が 2 0 ~ 1 0 0 m m ² 程度の太いものを用いる必要がある。

【0005】 このため、従来の二次電池では、このような太いリード線を電池ケース 1 3 内の下端から上端に至るまでの長い距離にわたって引き出すために、電池内スペースが占有されるという問題があった。

【0006】 また、図 8 に示すように、発電素子 2 の中心部に導電性の軸芯 1 を配置し、この軸芯 1 を上記リード線の代わりに用いて、リード片 1 4 を介し電池蓋 9 に併設した負極端子 1 2 に接続する発明も従来から開示されている（特開昭 5 7 - 6 9 6 6 3 号、特開平 2 - 2 2 0 3 6 0 号、特開平 6 - 2 0 3 8 7 0 号）。しかし、これらの発明では、いずれも下部集電板 7 を使用せず、帯状の負極 4 の巻き始めの端を直接軸芯 1 に接続固着させることにより集電を行うので、この負極 4 の巻き終わりの部分では長い距離を経由して軸芯 1 に電流を供給しなければならず、集電効率が低下するという問題が生じる。

【0007】 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、発電素子から集電を行う下部集電板を、中空の軸芯内に通したリード材を介し、又は、導電性の軸芯を介して上端部の端子に接続することにより、この上端部に正負両極の端子を突設してもリード材が電池内スペースを占有することがなく集電効率も低下しない二次電池を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 即ち、本発明の二次電池は、上記課題を解決するために、①中空状の絶縁体から

なる軸芯を中心に、正負両極の帯状の電極が帯状のセパレータを介して巻回された発電素子を単電池槽内に収納し、この発電素子の上端面でいずれか一方の電極に溶着された上部集電板を直接又はリード材を介して単電池槽の上端面に突設した一方の極端子に接続し、この発電素子の下端面で他方の電極に溶着された下部集電板を、軸芯の中空部に通したリード材を介して、単電池槽の上端面に突設した他方の極端子に接続したことを特徴とする。

【0009】①の手段によれば、他方の電極を発電素子の下端面の下部集電板から軸芯内を通したリード材を介して単電池槽の上端面の他方の極端子に接続するので、この単電池槽の上端面に正負両極の端子を突設することができる。しかも、このリード材は、中空の軸芯内を通るので、大きな電流を流すために太いリード材を用いても、電池内スペースが占有されるようなことがなくなる。

【0010】また、本発明の二次電池は、②導電性の軸芯を中心に、正負両極の帯状の電極が帯状のセパレータを介して巻回された発電素子を単電池槽内に収納し、この発電素子の上端面でいずれか一方の電極に溶着された上部集電板を直接又はリード材を介して単電池槽の上端面に突設した一方の極端子に接続し、この発電素子の下端面で他方の電極に溶着された下部集電板を軸芯の下端部に接続すると共に、この軸芯の上端部を直接又はリード材を介して単電池槽の上端面に突設した他方の極端子に接続したことを特徴とする。

【0011】②の手段によれば、他方の電極を発電素子の下端面の下部集電板から導電性の軸芯を介して単電池槽の上端面の他方の極端子に接続するので、この単電池槽の上端面に正負両極の端子を突設することができる。しかも、単電池槽の下端から上端に至る長い距離のリード材として十分な太さを有する導電性の軸芯を用いるので、電池内スペースを占有することなく大きな電流を流すことができるようになる。

【0012】さらに、③前記②の他方の電極を正極とし、この正極に下部集電板を介して接続される導電性の軸芯をアルミニウム又はアルミニウムを主体とする合金によって構成するとともに、有機電解液を用いたことを特徴とする。

【0013】③の手段によれば、アルミニウム又はアルミニウム合金を軸芯とするので、銅やニッケルを用いる場合に比べて電池を軽量化することができる。一般に、非水電解質二次電池は、耐食性を考慮して、正極の導電材料にアルミニウムを用い、負極の導電材料に銅やニッケルを用いるので、この場合には、軸芯に接続される他方の電極を正極とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0015】図1～図2は本発明の第1実施形態を示すものであって、図1は二次電池の構造を示す縦断面図、図2は発電素子の構成を示す斜視図である。なお、図5～図8に示した従来例と同様の機能を有する構成部材には同じ番号を付記する。

【0016】本実施形態の二次電池は、図2に示すように、中空状の絶縁体からなる軸芯1を用いる非水電解質に適用した場合について説明する。この二次電池の発電素子2は、軸芯1を中心にして正極3と負極4をセパレータ5を介して巻回することにより構成される。軸芯1は、細長い円筒状（パイプ状）の合成樹脂やセラミックス等からなる絶縁体である。なお、この軸芯1は、中空状であれば円筒状に限らず任意の形状とすることができる。正極3と負極4は、それぞれ帯状の芯材に正極活物質と負極活物質を担持させたものであり、セパレータ5は、同様の帯状の絶縁体からなる。これら正極3とセパレータ5と負極4は、それぞれ少しずつ上下にずらして巻回することにより、発電素子2の上端側には巻回された負極4の帯状の上辺のみを突出させ、下端側には巻回された正極3の帯状の下辺のみを突出させるようにしている。そして、この発電素子2の上端面に上部集電板6を配置して、この上部集電板6を上端側に突出した負極4の上辺の複数箇所にてレーザー溶接すると共に、発電素子2の下端面に下部集電板7を配置して、この下部集電板7を下端側に突出した正極3の下辺の複数箇所にてレーザー溶接する。

【0017】上記発電素子2は、図1に示すように、リード線8を軸芯1の下方から中空部を通して上方に引き出しておき、このリード線8の下端部を下部集電板7に接続する。このリード線8は、大きな電流を流すことができるように、断面積が20～100mm²程度の十分に太いものを用いる。このように太いリード線8を用いると重量も重くなるが、下部集電板7を介して正極3に接続されるので、後に説明するように、アルミニウム又はアルミニウム合金を用いることにより軽量化を図ることができる。ただし、このように下部集電板7にアルミニウム等を用いると、超音波溶接又はレーザ溶接によりこれらを接続する必要がある。なお、このリード線8は、断面積が十分に大きい導電体であればよいので、このようなアルミニウム等の導電線に限らず、また、長尺な金属板等の任意の形状のリード材を用いることができる。

【0018】上記軸芯1の上方に引き出されたリード線8の上端部は、電池蓋9の正極端子10に接続される。また、上部集電板6は、リード片11を介して電池蓋9の負極端子12に接続される。そして、この発電素子2を非水電解質等の電解質が充填された電池ケース13内に収納し、絶縁体を介して電池蓋9を装着する。すると、これらの電池ケース13と電池蓋9が発電素子2を密封して単電池槽を構成し、これによって二次電池が完

成する。

【0019】上記構成の二次電池は、単電池槽の上端の電池蓋9から正極端子10と負極端子12が突設されるので、電気自動車等に用いた場合に、メンテナンス性を向上させることができる。また、発電素子2と電池ケース13を底部で接続する必要がなくなるので、組み立てが容易となり、生産性も向上する。しかも、この二次電池は、発電素子2の下端面に突出する正極3から下部集電板7によって集電を行うので、集電効率が低下するようなことがなくなる。さらに、この下部集電板7から電池蓋9の正極端子10に至る長い距離を引き出すために用いるリード線8が中空の軸芯1内を通るので、このリード線8を十分に太くしても、電池内スペースが占有されるようなことがなくなる。また、このリード線8は、絶縁性の軸芯1内を通るので、発電素子2の負極4との間の絶縁も確実となる。

【0020】図3～図4は本発明の第2実施形態を示すものであって、図3は発電素子の構成を示す斜視図、図4は二次電池の構造を示す縦断面図である。なお、図1～図2に示した第1実施形態と同様の機能を有する構成部材には同じ番号を付記する。

【0021】本実施形態の二次電池は、図3に示すように、中実の導電体からなる軸芯1を用いる非水電解質二次電池に適用した場合について説明する。この二次電池の発電素子2も、図2に示した第1実施例とほぼ同様の構成であるが、軸芯1は、細長い円柱状のアルミニウム又はアルミニウム合金による導電体を用いる。なお、発電素子2の正極3と負極4は、予め先にある程度巻き付けておいたセパレータ5によって軸芯1との間を絶縁してから巻回を行うようにしてもよいし、正極3を内側にして巻回することによりこの正極3と軸芯1とが接触するようにしてもよい。この軸芯1は、断面積が十分に大きい導電体であれば材質や形状は任意であり円筒状でもよい。この発電素子2の上端面には、第1実施形態の場合と同様に、上部集電板6を配置して、この上部集電板6を上端側に突出した負極4の上辺の複数箇所にレーザー溶接する。ただし、この上部集電板6は、中央の貫通孔に絶縁材15を介して発電素子2の上端面から突出する軸芯1の上端部を通すことにより、この導電性の軸芯1との間を絶縁するようにしている。また、発電素子2の下端面には、下部集電板7を配置して、この下部集電板7を下端側に突出した正極3の下辺の複数箇所にレーザー溶接する。そして、この下部集電板7は、さらに軸芯1の下端にも超音波溶接又はレーザー溶接により接続する。

【0022】集電板6、7を溶着した発電素子2は、図4に示すように、上記軸芯1の上端をリード片14を介して電池蓋9の正極端子10に接続すると共に、上部集電板6をリード片11を介して電池蓋9の負極端子12に接続する。そして、この発電素子2を非水電解質等の

電解質が充填された電池ケース13内に収納し、絶縁体を介して電池蓋9を装着することにより二次電池を完成する。

【0023】上記構成の二次電池も、単電池槽の上端の電池蓋9から正極端子10と負極端子12が突設されるので、電気自動車等に用いた場合に、メンテナンス性を向上させることができる。また、発電素子2と電池ケース13を底部で接続する必要がなくなるので、組み立てが容易となり、生産性も向上する。しかも、この二次電池は、発電素子2の下端面に突出する正極3から下部集電板7によって集電を行うので、集電効率が低下するようなことがなくなる。さらに、この下部集電板7から電池蓋9の正極端子10に至る長い距離を十分に太い導電性の軸芯1を用いて引き出すので、電池内スペースを占有することなく大きな電流を流すことができるようになる。

【0024】また、一般に、非水電解質二次電池は、耐食性を考慮して、正極3の導電材料にアルミニウムを用い、負極4の導電材料に銅やニッケルを用いるので、正極3を発電素子2の下端面で集電するようにすれば、本実施形態に示すように軸芯1に銅やニッケルよりも比重が約3分の1と小さいアルミニウム又はアルミニウム合金を用いることができ、これによって二次電池の軽量化を図ることができる。

【0025】なお、上記実施形態では、いずれも発電素子2の正負極3、4やセパレータ5を円形状に巻回した例を示したが、例えば中空板状の軸芯1を用いて長円形状に巻回したり、楕円形やほぼ矩形等のその他の任意の形状に巻回することができる。

【0026】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1に記載の発明によれば、発電素子の下端側の下部集電板から上部までの長い距離を引き出すために用いるリード材が中空の軸芯内を通るので、大きな電流を流すために太いリード材を用いても、電池内スペースを占有するようなことがなくなる。しかも、このリード材は、絶縁性の軸芯に覆われるので、発電素子との間の絶縁も確実となる。

【0027】さらに、請求項2に記載の発明によれば、発電素子の下端側の下部集電板から上部までの長い距離を引き出すために導電性の軸芯を用いるので、この軸芯が十分な太さのリード材となり、電池内スペースを占有することなく大きな電流を流すことができるようになる。しかも、発電素子の下端部では、他方の電極からの電流が一旦下部集電板に集電されるので、大きな電流を効率良く取り出すことができるようになる。

【0028】さらに、請求項3に記載の発明によれば、正極からの電流を流す導電性の軸芯にアルミニウム又はアルミニウム合金を用いるので、非水電解質二次電池を軽量化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態を示すものであって、二次電池の構造を示す縦断面図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態を示すものであって、発電素子の構成を示す斜視図である。

【図 3】本発明の第 2 実施形態を示すものであって、発電素子の構成を示す斜視図である。

【図 4】本発明の第 2 実施形態を示すものであって、二次電池の構造を示す縦断面図である。

【図 5】二次電池の発電素子の製造過程を示す斜視図である。

【図 6】従来例を示すものであって、発電素子の構成を示す斜視図である。

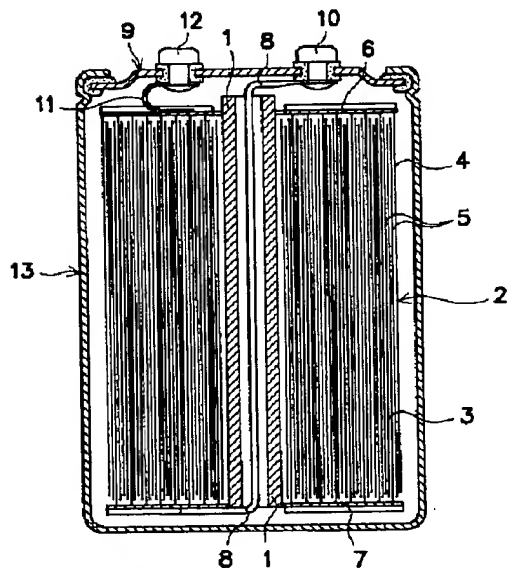
【図 7】従来例を示すものであって、二次電池の構造を示す縦断面図である。

【図 8】従来例を示すものであって、二次電池の他の構造を示す縦断面図である。

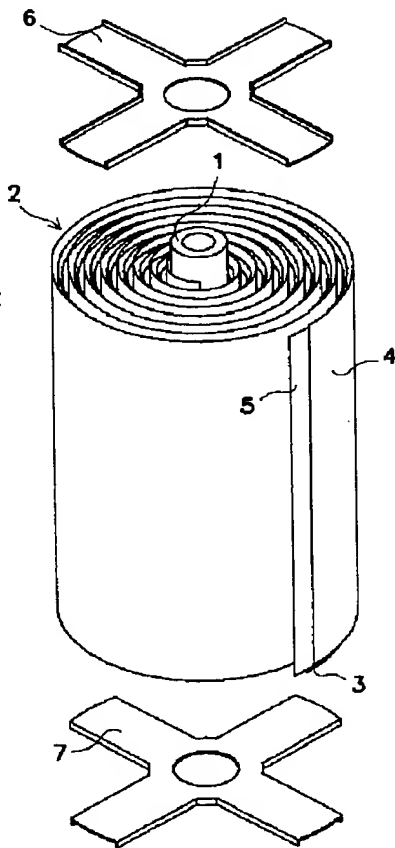
【符号の説明】

- 1 軸芯
- 2 発電素子
- 3 正極
- 4 負極
- 5 セパレータ
- 6 上部集電板
- 7 下部集電板
- 8 リード線
- 9 電池蓋
- 10 正極端子
- 11 リード片
- 12 負極端子
- 13 電池ケース
- 14 リード片
- 15 絶縁スペーサ

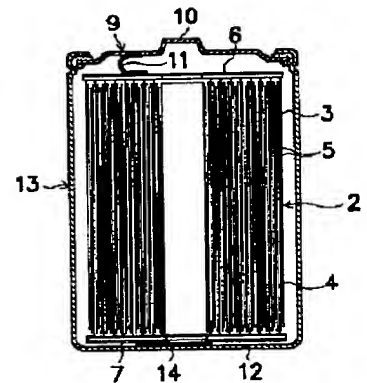
【図 1】



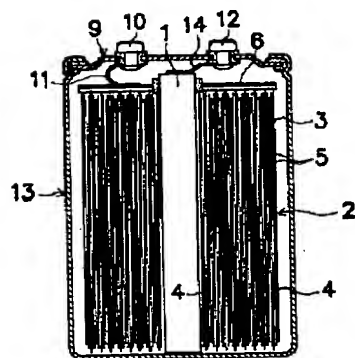
【図 2】



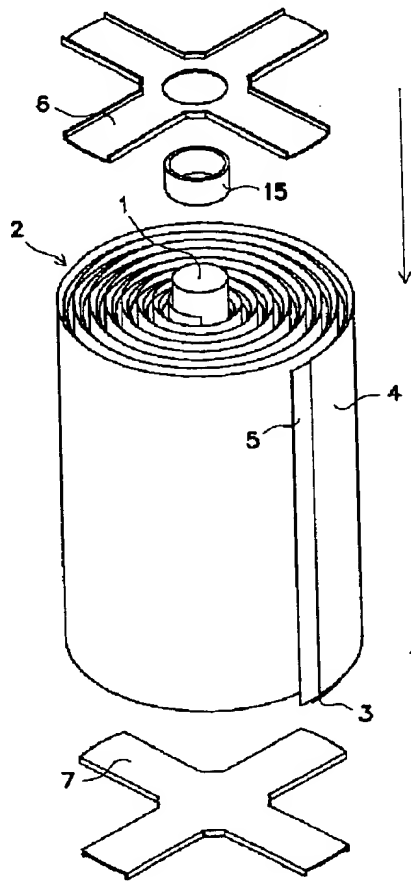
【図 7】



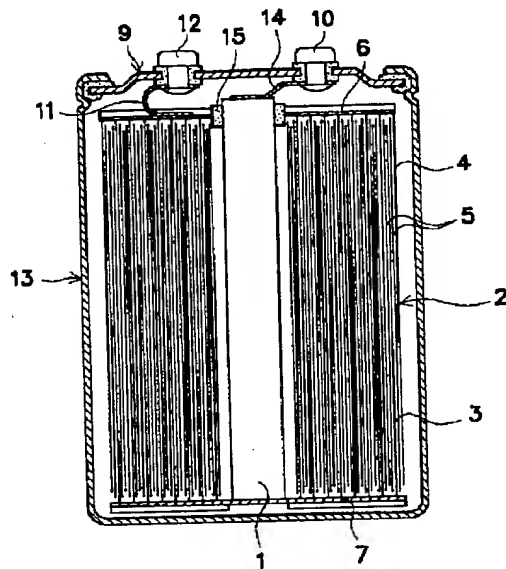
【図 8】



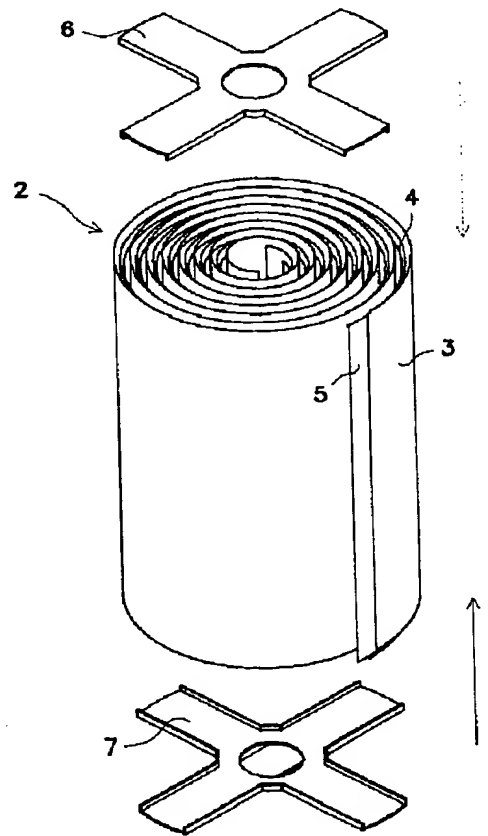
【図 3】



【図 4】



【図 6】



【図 5】

